

УДК 631.622.631.8.4.

ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНІ АСПЕКТИ ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ У СПОЛУЧЕННІ ІЗ СИДЕРАЦІЄЮ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ ПОЛІССЯ

О.П. ЧМЕЛЬ

Інститут агроєкології та природокористування НААН України

Проаналізовано вплив хімічної меліорації дерново-підзолистого ґрунту в короткотривалій сівозміні в зоні Чернігівського Полісся. Встановлено, що доповнення хімічної меліорації проміжною сидерацією дозволяє зменшити непродуктивні втрати оксиду кальцію, азоту та водорозчинного гумусу, оцінено втрати біогенних елементів з інфільтраційними водами на різних агрофонах.

Ключові слова: хімічна меліорація, дерново-підзолисті ґрунти, вузькоспеціалізовані сівозміни, сидерат, втрати біогенних елементів

Постановка завдання. Однією з причин низької природної родючості дерново-підзолистих ґрунтів, що переважають у ґрунтово-кліматичній зоні Полісся, яка характеризується періодично-промивним типом водного режиму, є їх підвищена кислотність, обумовлена наявністю в ґрунтах високої концентрації іонів водню, алюмінію, заліза і марганцю та низьким вмістом у ґрунтовопоглинальному комплексі катіонів кальцію і магнію [1, 2, 3].

На сильнокислих ґрунтах практично не можна вирощувати високоінтенсивні культури: цукрові буряки, люцерну, конюшину. Озима пшениця, ячмінь, горох і віка при обробі на таких ґрунтах значно знижують урожай.

Кислотність – причина поганих водно-фізичних властивостей ґрунтів і специфічної засміченості полів, оскільки більшість бур'янів кисла реакція ґрунту не гнітить. При підвищеній кислотності неможливо створити сприятливе азотне і фосфорне живлення рослин, навіть при достатніх запасах цих елементів у ґрунті, а від внесених добрив не вдається отримати високу окупність. Через негативну дію на кореневу систему вільного алюмінію знижується посухостійкість і зимостійкість озимих культур; життєдіяльність азотофіксуючих, вільноживучих і бульбочкових бактерій пригнічена, різко падає продуктивність польових культур і природних кормових угідь. У середньому недобір рослинницької продукції порівняно з урожаєм, який можна отримати при оптимальній реакції ґрунту, досягає на кислих 6-7, на середньокислих 4-5 кормових одиниць [4, 5].

Тільки по Чернігівській області площі ґрунтів із надлишковою кислотністю становлять понад 0,4 млн. га.

Як відомо, корінним прийомом надлишкової кислотності слід вважати вапнування з дозою кальцію 3-5 т / га, що розраховується виходячи з початкової гідролітичної кислотності, помноженої на коефіцієнт 1,5. Одна тонна CaCO_3 знижує рН на 0,12–0,15 одиниць [6, 7].

Класичне вапнування важливе, доцільне і при високій культурі землеробства окупається за рік-два. Однак воно високовитратне, а з огляду на біологію ґрунту не завжди ефективне, оскільки мета кореневого агроприйому (вапнування) – змінити властивості ґрунту, обумовлені його генезисом. Виконані нами багаторічні дослідження (2008-2016 рр.) показали, що зелені добрива у проміжних посівах дозволяють значно зменшити міграцію вологи за межі кореневмісного шару ґрунту, знизити концентрацію біогенних елементів у ґрунтовому розчині і зменшити їх невиробничі втрати [8].

Методика досліджень. Дослідження проводили в польовому стаціонарному досліді з культурами: кукурудза – пшениця яра – люпин вузьколистий – пшениця озима (сидерат проміжних посівів), а також у стаціонарній лізіметричній установці. Ґрунти в польовому досліді і стаціонарній лізіметричній установці ідентичні – дерново-підзолисті середньокультурені з агрохімічною характеристикою орного шару: pH_{KCl} – 4,9; вмістом гумусу (за Тюриним) – 1,1 %, P_2O_5 (за Кірсановим) – 160 мг на кг ґрунту, K_2O (за Масловою) – 60 мг на кг ґрунту.

Агрохімічний аналіз ґрунту і рослин та якість врожаю проводили за загальноприйнятими методиками [9].

Лізіметрична установка побудована в 1971-1972 рр. за індивідуальним проектом Чернігівського філіалу у відповідності з

методичними вказівками Б.А. Голубєва, Є.Ф. Арінюшкіної [10] і складається з 48 секцій-лізиметрів, розміщених у два паралельних ряди по 24 лізиметра в кожному. Під ними розміщуються сосуди-приймачі для збирання фільтрату. За конструкцією лізиметри – бетонні, насипного типу з ретельно виконаною п'ятишаровою гідроізоляцією. Лізиметричні чарунки заповнені ґрунтом послідовно, починаючи з материнської породи з урахуванням потужності генетичного горизонту.

Посівна площа лізиметричної чарунки 3,8 м², шар ґрунту однієї чарунки – 155 см, маса ґрунту в одній чарунці 10,5 т.

Площа ділянок у польових дослідах 102 м², повторність – чотирикратна. Як сидерат використовували суміш редьки олійної (8 кг/га) та жита озимого (120 кг/га), строк посіву – І декада серпня.

Облік урожаю польових культур – суцільний поділяночний, урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу (за Б.А. Доспеховим) [11].

Агротехніка культур – загальноприйнята для зони Полісся.

Результати досліджень. Установлено, що при продуктивності сівозміни по фоні мінеральних добрив 6-4 к.од з га внесення вапна в дозі 3 т/га підвищувало продуктивність на 9 % в дозі 1,5 т/га, на 6 % в дозі 1 т/га, а також на 6 %. Різниця між традиційним вапнуванням вар. 2 і вапнуванням із зменшеною нормою склала 0,2 т. к. од. на користь традиційного вапнування. Проте дане зниження врожайності знаходиться у межах помилки дослідів; йдеться

лише про тенденцію зниження урожаю при зменшенні норм вапна у 3 рази (вар.3 і 4, табл. 1, відносно вар. 2).

Під дією вапна втрати водорозчинного гумусу зросли з 20 до 36 кг/га, або в 1,3 рази, кальцію з 56 до 210 кг/га, або 3,8 рази, магнію у 1,5 рази, а втрати нітратного азоту з 41 до 103 кг/га, або у 2,5 рази (вар.2 відносно вар. 1). Зменшення дози вапна до 1 т/га призвело до зниження втрат біогенних елементів через міграційні процеси відносно варіанту з класичним вапнуванням на 12-60% (вар. 4 відносно вар. 2), доповнення системи удобрення і хімічної меліорації сидерацією дозволило значно зменшити втрати водорозчинного гумусу в 2 рази, кальцію в 3 рази, азоту 1,2 рази (табл. 1, вар. 3 порівняно з вар. 6).

Таким чином, в умовах дерново-підзолистих середньокультурених ґрунтів мінеральну систему удобрення в поєднанні з традиційним вапнуванням доцільно доповнювати сидерацією, що дозволяє значно підвищити продуктивність сівозміни – на 1 т к. од з га, зменшити втрати гумусу та біогенних елементів. Невисокі дози вапна 1,5 і 2 т/га у поєднанні з сидерацією дозволяють забезпечити продуктивність сівозміни на рівні традиційної системи удобрення і традиційної хімічної меліорації.

Дослідження показали, що під дією вапнування та сидерації змінювалися показники агрохімічної характеристики ґрунту. Так, відносно вихідного зразка кислотність знизилася на 0,4- 0,2 од., незначно зріс вміст гумусу, а також рухомих форм фосфору і доступних – калію. Найбільш суттєві показники за варі-

1. Продуктивність сівозміни (польовий дослід) і втрати біогенних елементів (лізиметричний дослід) за ротацію сівозміни

№ варіанта	Варіант	Продуктивність сівозміни		Втрати в кг/га, середнє за рік					
		т.к.е.	%	Гумус водорозчинний	CaO	MgO	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Фон I – N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,40	100	20,4	56	18,6	41	3,6	6,0
2	Фон +вапно, 3 т/га	7,00	109	36,0	210	28,0	103	4,8	3,0
3	Фон +вапно, 1,5 т/га	6,80	106	24,5	146	24,0	64	4,0	3,0
4	Фон +вапно, 1 т/га	6,80	106	24,0	86	22,0	48	4,0	2,6
5	Фон II – N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀ + сидерат *	6,70	105	14,0	44	17,8	32	3,0	2,0
6	Фон II + вапно, 3 т/га	8,00	125	26,0	72	22,8	54	4,0	2,4
7	Фон II + вапно, 1 т/га	7,20	113	16,0	58	14,0	50	4,0	2,4
8	Фон II + вапно, 0,5 т/га	6,95	109	16,0	44	12,8	42	3,0	2,0
НІР _{0,99}		3,1		0,14	6,0	2,0	3,4	0,3	0,4

2. Зміна агрохімічних показників поверхневого шару ґрунту (0-20 см) під дією вапнування та сидерації

№ вар.	Варіант	pH (KCl)	Гумус в % (за Тюриним)	N л.г. мг на 1 кг ґрунт	P ₂ O ₅ (за Кірсановим)	K ₂ O (за Масловою)	Біологічна актив- ність, мг CO ₂ /год
1	Вихідний зразок	5,1	1,1	84	180	66	128
2	Контроль (Фон N60P40K60)	4,9	1,0	40	140	56	90
3	Вапно, 3 т/га	5,3	1,2	120	196	64	196
4	Вапно, 1 т/га	5,1	1,1	102	184	68	140
5	Вапно, 3 т/га + сидерат	5,3	1,2	140	200	80	202
6	Вапно, 1 т/га + сидерат	5,2	1,1	120	198	70	184
НІР	0,1	0,04	8	2	0,4	4,0	

антом із внесенням вапна в дозі 3 т/га у поєднанні з сидерацією; при зниженні доз вапна зміна агрохімічних показників орного шару ґрунту відбувається більш низькими темпами. Важливо, що біологічна активність ґрунту (здоров'я ґрунту) під дією мінеральних добрив при їх односторонньому внесенні зменшилась проти контролю на 30 %, під дією вапнування підвищилася в 1,5 рази, а у поєднанні вапна і сидерату підвищилася в 1,6 рази (табл. 2, вар.3 і 5 відносно вар.1).

Економічні розрахунки показали, що хімічна меліорація протягом чотирьох років при дозі вапна 3 т/га забезпечує чистий дохід 1320 грн/га, при рівні рентабельності 52 %, при цьому 1,0 гривня, витрачена на придбання та внесення матеріалів, окупається 1,5 грн. Зменшення норми вапна до 1 т забезпечує рентабельність більше 200 %, а окупність витрат більше 3 грн на 1 гривню. Внесення

вапна спільно з сидерацією дозволяє отримати з гектара дохід біля 7 тис.грн/га, оскільки приріст складає більше 6 т/га, при окупності витрат 3 грн/грн.

Висновки. В умовах дерново-підзолистих середньоокислених ґрунтів із надлишковою кислотністю можливе зменшення доз вапнякових матеріалів з 3 т/га до 1 т/га, що дозволяє знизити втрати водорозчинного гумусу та біогенних елементів за межі кореневої частини шару ґрунту в 1,5-3,0 рази.

За будь-якої дози вапнякових матеріалів проміжна сидерація сприяла зменшенню втрат вологи, гумусу та біогенних елементів. Найбільш високий ефект досягається при традиційному вапнуванні. Вапнування в поєднанні з проміжною сидерацією активізує біологічну активність ґрунту та покращує агрохімічні показники. На наше переконання, цей захід економічно вигідний.

Бібліографія

1. Бойко Є.І. Агровиробничі властивості ґрунтів Чернігівської області і засоби підвищення їх родючості. – К.: 1963. – 51 с.
2. Методические рекомендации по внедрению научно обоснованной системы земледелия в хозяйствах Черниговской области. – Чернигов, 1983. – 224 с.
3. Гриник І.В., Бардаков А.Г., Бакун Ю.О. та ін. Наукові основи агропромислового виробництва Чернігівської області. – Чернігів: РВК «Деснянська правда», 2004. – 344 с.
4. Авдонин Н.С. Свойства почвы и урожай. – М.: Колос, 1965. – 486 с.
5. Шильников И.А. Сочетание известкования с применением органических и минеральных удобрений // Химия в сельском хозяйстве. – 1967. – № 9. – С. 2-5.
6. Минеев В.Г. Основные направления исследований влияния погодных-климатических условий на эффективность удобрений. Эффективность удобрений при различных погодных и климатических условиях. Тр. ВИУА. – М.: 1985. – С. 8-16.

7. Мазур Г.А. Потенційна та ефективна родючість ґрунту // *Агрохімія та ґрунтознавство. – Ґрунти – екологія – продовольство. – Частина II.* – Харків, 1988. – С. 94-96.
8. Сидерати в сучасному землеробстві: науково-виробниче видання (монографія) / [Шувар І.А., Бердніков О.М., Центило Л.В. Сендецький В.М. та ін.]; за ред. І.А. Шуvara. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. – 156 с.
9. Агрохімічний аналіз: Підручник / М.М. Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін та ін. / За ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2005. – 468 с.
10. Аринушкина Е.Н. Руководство по химическому анализу почв (2-е издание) / Е.Н. Аринушкина – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Чмель Е.П.

**Эколого-агрохимические аспекты химической мелиорации в сочетании
с сидерацией на дерново-подзолистых почвах Полесья**

Проанализировано влияние химической мелиорации дерново-подзолистой почвы в короткоротационном севообороте в зоне Черниговского Полесья. Установлено, что дополнение химической мелиорации промежуточной сидерацией позволяет уменьшить непродуктивные потери оксида кальция, азота и водорастворимого гумуса, оценены потери биогенных элементов с инфильтрационными водами на разных агрофонах.

Chmel O.P.

**Ecological-agrochemical aspects of chemical reclamation
in the connected with green manuring on sod-podzol soils of Polissya**

The influence of chemical melioration of sod-podzolic soils in the short-rotation crop rotation in the zone of Chernigov Polissya is analyzed. It is established that the addition of chemical melioration with intermediate sideration makes it possible to reduce the unproductive losses of calcium oxide, nitrogen and water-soluble humus, the losses of biogenic elements with infiltration waters on different soil fertilities have been estimated.